

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-277640

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月2日

G 11 B 7/135
G 02 B 7/11
G 11 B 7/09

Z-7247-5D
L-7448-2H
A-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光ヘッド装置

⑮ 特 願 昭61-121575

⑯ 出 願 昭61(1986)5月26日

⑰ 発 明 者 小 野 雄 三 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 光ヘッド装置

特許請求の範囲

光源と、前記光源の像を記録媒体上に絞りこむ結像レンズと、互いに直交する第1,第2の分割線で受光面が4分割された光検出器と、前記光源と前記結像レンズの間に設けられ、前記結像レンズの光軸と交わり前記第1の分割線と平行な境界線を境に互に異なる収束距離を有し、前記結像レンズを経て来た前記記録媒体からの反射光を前記境界線を境に分割して前記光検出器の第2の分割線の両側の前記第1の分割線上に各々導く格子レンズとを少なくとも含むことを特徴とする光ヘッド装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、いわゆる光ディスク、デジタルオーディオディスク、ビデオディスクなどの記録再生に用いる光ヘッド装置に関する。

(従来の技術)

ビデオディスク、デジタルオーディオディスク、光ディスク(以下では、光ディスクと総称する。)の従来の光ヘッド装置は、第2図に示すように、光源である半導体レーザ1と、半導体レーザ1の放射光2をコリメート光3にするコリメーティングレンズ4と、収束レンズ5と、ビームスプリッタプリズム6の他に、焦点誤差検出手段とトラッキング誤差検出手段とを備えて構成されている。

焦点誤差検出手段には種々の方式があるが、本発明の方式と最も関連の深い方式としてウェッジプリズム方式をあげることができる。ウェッジプリズム方式の焦点誤差検出手段は、第2図に示すようにウェッジプリズム7及び8と、光検出器9及び10から成る2分割光検出器と、光検出器11及び12から成る2分割光検出器とから構成されている。ディスク面13に対し、収束ビーム14が丁度焦点を結んでいる時は、ウェッジプリズムからの光ビーム15及び16は各々、光検出器9及び10の間と、光検出器11及び12の間に収束しているが、収束ビーム

14がディスク面13に対してデフォーカスした時は、光ビーム15及び16は互に離れる方向に、又は、互に接近する方向にデフォーカスするので、光検出器9及び10の差動出力、又は光検出器11及び12の差動出力をとることで焦点誤差信号が得られる。

トラッキング誤差検出手段にも種々の方式があるが、本発明の方式と最も関連の深い方式としてプッシュプル方式をあげることができる。プッシュプル方式は、2分割光検出器を使ってディスク面からの反射光を検出する方式で、第2図に示す光検出器9及び10の出力の和と、光検出器11及び12の出力の和との差をとることで、トラッキング誤差信号が得られる。なお、第2図に示した従来技術の光ヘッド装置は、フィリップステクニカルレビュー(Philips Technical Review)第40巻(1982年発行)第6号第151頁から156頁に詳しく述べられている。

(発明が解決しようとする問題点)

にいたっている状況である。半導体レーザの自己結合効果は、半導体レーザ自身の共振器に光ディスクという反射面が加わり、三つのミラーからなる共振器という構成で考えなければならないものである。ディスク回転中は、ディスクの光軸方向のばたつきのため、焦点サーボがかかっている時でも半導体レーザと光ディスクの間隔が、約1 μ mの幅でゆれ動いており、極めて安定度の悪い共振器構成となってしまう。従って、このようなSCOOP効果により、光ディスク上の信号を再生することは困難な課題が多すぎる。

本発明の目的は、上記欠点を解消して小型の光ヘッドを実現することが可能な光ヘッド装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の光ヘッド装置は、光源と、前記光源の像を記録媒体上に絞こむ結像レンズと、互いに直交する第1、第2の分割線で受光面が4分割された光検出器と、前記光源と前記結像レンズの間に設けられ、前記結像レンズの光軸と交わり前記第1の

上述した従来の光ヘッド装置は、実用化されているものでも大きさが、40 \times 40 \times 30mm³程度あり、従って重量も重く、光ディスク装置全体の小型化、軽量化あるいはスタック型大容量光ディスク実現の障害となっている。この原因の1つは、光ディスクからの反射光をハーフプリズム、あるいは偏光ビームスプリッタプリズムにより光軸を90°曲げて、光源から分離させ、その後方に光検出器を配置するという方法がとられているため、光学系の1軸化が難しい点にある。

このような問題に対して、半導体レーザ光源の発光部に光を戻した際、自己結合効果によって発振出力が増加するいわゆるSCOOP効果を利用した小型光ヘッドが提案されている。

しかしながら、自己結合効果は、半導体レーザの発振現象の不安定性であることが指摘され、ここ数年内で実用化されたデジタルオーディオディスク、ビデオディスクなどでは、再生信号、位置決め信号にもれ込むノイズとして、逆にこの自己結合効果を抑制するための技術が開発される

分割線と平行な境界線を境に互に異なる収束距離を有し、前記結像レンズを経て来た前記記録媒体からの反射光を前記境界線を境に分割して前記光検出器の第2の分割線の両側の前記第1の分割線上に各々導く格子レンズとを少なくとも備えた構成となっている。

(作用)

本発明の作用・原理は次の通りである。本発明の光ヘッド装置では、光学系の1軸化を達成するために、光ディスク面からの反射光を光検出器に導くために、格子レンズを用いる。格子レンズには、1次回折光の他に格子レンズを直接透過した0次回折光がある。そこで、この格子レンズを半導体レーザ光源と結像レンズの間に配置し、半導体レーザからディスク面に行く光に対しては、0次回折光を用いると、単に格子レンズの基板の厚さに等しい透明板が挿入されたのと同じになる。

一方、ディスク面からの反射光に対しては、1次回折光を用いるとハーフプリズムや、偏光ビームスプリッタプリズムを用いることなく情報光を光

軸外にとり出すことができる。すなわち、格子レンズはビームスプリッタとして作用することになる。この結果、小型、軽量の光ヘッド装置を構成できる。

さらに本発明では、光軸外にとり出した1次回折光としての情報光から信号のほかフォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号もとり出すために、格子レンズの格子方向を結像レンズの光軸と交わる線を境に互に異ならせることにより、第2図に示す従来の光ヘッド装置におけるウェッジプリズムと等価な作用をさせ、ウェッジプリズム方式とはほぼ等価な光ビームに変換している。

(実施例)

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例の基本構成を示す斜視図である。半導体レーザ1の放射光2は、格子レンズ17を0次回折光として通過し、結像レンズ18によりディスク面13に収束される。ディスク面13からの反射光は、結像レンズ18により収束され、格子レンズ17により回折され、回折光19及び

回折光20として、半導体レーザの脇にある4分割光検出器25に到達する。4分割光検出器25は、光検出器21, 22, 23, 24からなる。格子レンズ17は、結像レンズ18の光軸と交わる線26を境に焦点距離と回折方向の異なる上側格子レンズ27と下側格子レンズ28とから構成されている。上側格子レンズ27は、半導体レーザ1から発散する球面波と点29から発散する球面波との干渉縞に相当する格子パターンを持っている。一方、下側格子レンズ28は半導体レーザ1から発散する球面波と点30から発散する球面波との干渉縞に相当する格子パターンを持っている。第1図では、格子のピッチは配置をわかりやすくするために実際より大きく書いてある。上側格子レンズ27により回折された光は、点29に収束し、半丸状の発散光となって、点検出器21及び22の分割線31上に到達する。一方、下側格子レンズ28により回折された光は、点30に収束する収束光となって、光検出器23及び24の分割線31上に半丸スポットとなって到達する。そこでディスク面13へ収束光14が合焦状態のとき4分割光検出器25上

の両回折光のスポット径が等しく、かつ、光検出器21, 22, 23, 24への入射光強度が等しくなるように4分割光検出器25を配置することで、次に説明するように、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号、再生信号を得ることができる。

第4図は4分割光検出器25上の回折光の状態を説明するための図である。第4図(a)はディスク面13上に光ビーム14が収束している合焦状態を示す図で、回折光33及び34は、等しいスポット径になって4分割光検出器25上の第1分割線31上に到達している。第4図(b)はディスク面13が面よれして結像レンズ18に近づいたデフォーカス状態の回折光を示す図である。回折光33及び34の収束点は、合焦時よりも格子レンズ27から遠くなるので、第4図(b)に示すように4分割光検出器上では、下側格子レンズ28からの回折光33のスポット径が大きくなり、上側回折格子27からの回折光34のスポット径が小さくなる。しかし格子レンズの境界線26に対応する半円スポットの境界線35の位置は変化しない。したがって、光検出器22及び24の出力が増加し、光

検出器21及び23の出力が減少する。反対にディスク面13が結像レンズ18から遠ざかった場合は、回折光33及び34の収束点は合焦時よりも格子レンズ17に近くなるので、第4図(c)に示すように4分割光検出器上では、回折光33のスポット径が小さくなり、回折光34のスポット径が大きくなる。この場合も半円スポットの境界線35の位置は変化しない。したがって、光検出器22及び24の出力が減少し光検出器21及び23の出力が増加する。以上の考察により光検出器21, 22, 23, 24の出力電圧を各々 $V(21)$, $V(22)$, $V(23)$, $V(24)$ とすれば、焦点誤差信号は、 $V(24) + V(24) - V(21) - V(23)$ により検出でき、ディスクのフォーカスずれの方向及び量を検知することができる。

一方、トラッキングの誤差信号は、ディスク面13上の絞り込みスポットがトラック位置からずれるともどり光の強度分布にアンバランスが生じることを利用する。トラックずれにより第1回の回折光19と20の強度比が変わるため4分割光検出器25の光検出器21及び22の出力信号の和と23及び24の出

力信号の和に差が生じる。従ってトラッキング信号は $V(21)+V(22)-V(23)-V(24)$ により検出でき、この信号の正負により、トラックずれの方向も検知することができる。

ディスクからの再生信号は4分割光検出器25の光盤の総和 $V(21)+V(22)+V(23)+V(24)$ をとることにより検出できる。回折素子である格子レンズを用いたフォーカス誤差検出、トラッキング誤差検出では、半導体レーザの波長が変動すると、回折角が変化し光検出器上の回折光の位置ずれが生じるため光源である半導体レーザの発振波長の変動に対する対策が必要であるが、本発明ではこの点に関して次のような解決策が施されている。今、回折角の変化による回折光の位置ずれを4分割光検出器25上で、第1分割線31に平行な方向及び直交する方向の2方向に分けて考察する。第1分割線31に平行な方向の位置変動については、第2分割線32を越えない限り何ら信号強度に変化をおよぼさないもので問題ない。第1分割線に直交する方向の位置変動については光検出器21, 22, 23, 24の出力が変化す

るので注意が必要であるが、本発明の格子レンズ28は、この方向の空間周波数成分をほとんどもたないので、この方向の回折光の位置変動は無視できる。

第3図は、本発明の第2の実施例の基本構成を示す斜視図である。本実施例では、第1の実施例の格子レンズが、反射型の格子レンズ36に変わったもので、他の構成は同一である。このような反射型格子レンズを導入することで光学素子数を増やすことなく光ヘッドを薄型に構成できる。

(発明の効果)

本発明の光ヘッド装置は光学部品が結像レンズと格子レンズだけでよく、これまで数多くの部品を使っていた光ヘッド装置の部品を大幅に削減することが可能であり、これまで光ディスク装置全体の小型化、あるいはスタック型光ディスク装置のネックとなっていた光ヘッドのサイズを縮小することが可能となる。さらに本発明は、半導体レーザと4分割光検出器とを同一パッケージ内にハ

イブリッドに作成することにより、量産性信頼性に富む光ヘッドを実現することができる。

図面を簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例の基本構成を示す斜視図、第2図は従来の光ヘッド装置の一例を示す断面図、第3図は本発明の第2の実施例の基本構成を示す斜視図、第4図(a), (b), (c)は4分割光検出器上の回折光の状態を説明するための図である。

- 1…半導体レーザ、2…放射ビーム
- 3…コリメートヤビーム、
- 4…コリメーティングレンズ、
- 5…収束レンズ、
- 6…ビームスプリッタプリズム
- 7, 8…ウエッジプリズム、
- 9, 10, 11, 12, 21, 22, 23, 24…光検出器
- 13…ディスク面、14…収束ビーム、
- 15, 16, 19, 20, 33, 34…回折光、
- 17…格子レンズ、18…結像レンズ、
- 25…4分割光検出器、
- 26…境界線、27…上側格子レンズ、

28…下側格子レンズ、29, 30…収束点、

31…第一分割線、32…第二分割線、

35…半円スポットの境界線、

36…反射型格子レンズ

代理人 弁理士 内原 晋

